

2. А. Лакотов Интерфейсы последовательной передачи данных. Стандартные EIA RS 422A/RS-485./ А. Лакотов - Журнал «СТА»3 /97. «В записную книжку инженера».

3. MODBUS over Serial Line Specification and Implementation Guide [Электронный ресурс] / Modbus.org. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader URL: https://modbus.org/docs/Modbus_over_serial_line_V1_02.pdf.

4. RS485 ON AN OSCILLOSCOPE SCOPE [Электронный ресурс] / chipkin. URL: <https://store.chipkin.com/articles/rs485-on-an-oscilloscope-scope>.

Джураев Руслан Рахманкулович, студент гр. 6231-110403D Самарского университета, E-mail: rusi990118@gmail.com.

Лофицкий Игорь Вадимович, к.т.н., доцент кафедры радиоэлектронных систем Самарского университета, E-mail: ivl60@mail.ru.

УДК 621.382

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МОП-ТРАНЗИСТОРА

Н.Д. Жидецкий, И.Н. Козлова

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: МОП-транзистор, выходные характеристики, программная среда моделирования, моделирование.

Одним из основных компонентов в микро- и нанoeлектронике являются МОП-транзисторы. Конструктивно изделие состоит из четырех электродов: истока, стока, затвора, а также подложки, которая является основой [1].

Сток и исток формируются из одного материала благодаря диффузии или легированию и самоизолированы p-n переходом. Между этими двумя областями находится диэлектрический слой, над которым расположен затвор из проводящего материала [1,2].

Принцип действия МОП-транзистора основан на модуляции проводимости слоя полупроводникового материала поперечным электрическим полем [3]. За счет этого появляется возможность управлять током, который протекает между стоком и истоком, и представляет собой перенос основных носителей заряда за счет продольного электрического поля.

В настоящее время в интегральных микросхемах используют МОП-транзисторы с изолированным затвором, изготовленные по планарной технологии.

В работе был смоделирован МОП-транзистор с индуцированным каналом. Распределение примеси в нем представлено на рисунке 1.

Металлические контакты в исследуемом транзисторе выполнены из Cu. В качестве материала диэлектрика под затвором применяется SiO₂. Кремний выступает в роли подложки. На рисунке 2 изображены выходные

характеристики транзистора при различных вариантах напряжения на истоке.

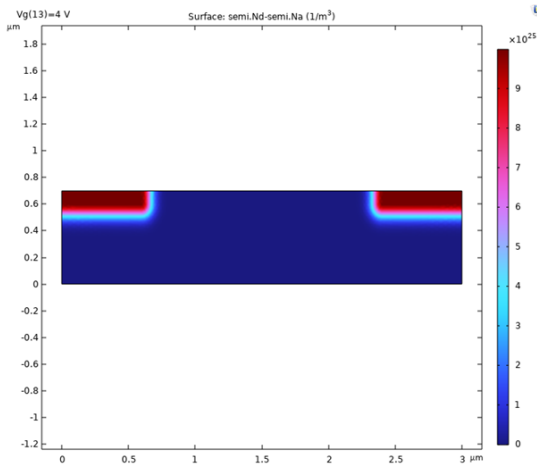


Рисунок 1 – Распределение примеси МОП-транзистора

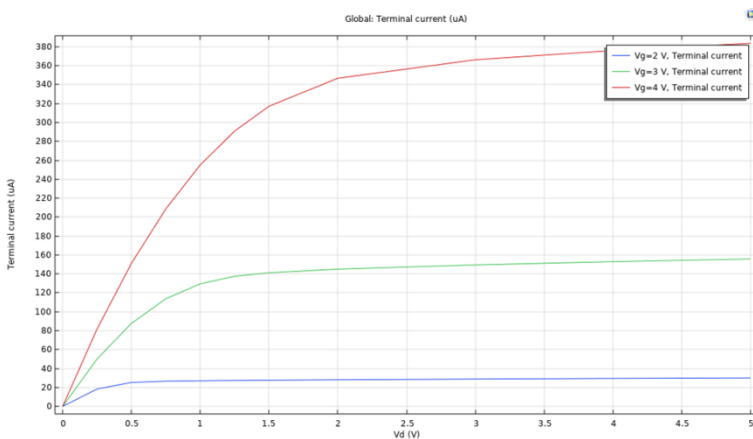


Рисунок 2 – Выходная характеристика транзистора

На основе полученной модели изучено как меняются выходные характеристики транзистора и ток настройки от напряжения на затворе при изменении таких параметров как:

- концентрация носителей заряда подзатворного материала;
- глубина легирования;
- расстояние сток - исток

Исходя из результатов работы можно сделать вывод, что МОП-транзисторы являются весьма востребованными и перспективными на

сегодняшний день и требует дополнительного изучения в будущем. Например, в настоящее время активно проводятся исследования над повышением скорости работы полевых транзисторов в высокочастотных схемах.

Список использованных источников:

1. Коледов, В.А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок [Текст]: учебник для вузов. / В.А. Коледов – М.: Лань, 2007 – 400с.
2. Jae Woo Lee Electrical Characterization and Modeling of Low Dimensional Nanostructure FET. School of Electrical Engineering Graduate School Korea University, 2012
3. Коваленко, А.А., Петропавловский, М.Д. Основы микроэлектроники [Текст]: учебное пособие /А.А. Коваленко, М.Д. Петропавловский, – М.: Академия, 2006. – 240 с.

Жидецкий Никита Дмитриевич, студент группы 6231-030401D, nikita-j2014@ua.ru.

Козлова Ирина Николаевна, доцент каф. наноинженерии, inkozlova@mail.ru

УДК 602.3

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО ЗАРЯДА

А.М. Телегин, А.А. Артюшин

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: поверхностный заряд, космический аппарат.

При электризации космического аппарата (КА) между его поверхностью и окружающей плазмой возникает разность потенциалов [1-3]. Установившийся потенциал поверхности КА, отсчитываемый относительно потенциала невозмущенной плазмы, определяется условием динамического равновесия. Из энергетических соотношений следует, что равновесный потенциал зависит от средней энергии частиц плазмы, т.е. от ее температуры: чем выше температура плазмы, тем больший потенциал может приобрести поверхность тела.

КА имеет сложную конструкцию с неоднородной структурой и большим количеством диэлектрических материалов на внешней поверхности. В связи с этим, потенциалы отдельных участков поверхности и элементов конструкции могут быть различными из-за отличия условий попадания потоков первичных частиц на эти участки и условий их освещения, а также из-за отличия эмиссионных свойств материалов поверхности. Происходит дифференциальное заряджение поверхности, при котором между отдельными участками возникают разности потенциалов, которые могут привести к возникновению нежелательных электроразрядов.